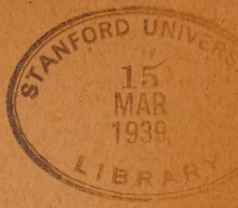
Lane Medical Library



Untersuchungen über eine etwaige Beeinflußung des Blutalkoholspiegels und der Rauschsymptome durch das Traubenzuckerpräparat Dextroenergen.

Von

Medizinalpraktikant Walter Dornseif

HEIDELBERG 1938.

Aus dem gerichtl.-medizinischen Institut der Universität Heidelberg
Direktor: Professor Dr. B. Mueller.

Untersuchungen über eine etwaige Beeinflußung des Blutalkoholspiegels und der Rauschsymptome durch das Traubenzuckerpräparat Dextroenergen.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG
DER DOKTORWÜRDE DER
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
RUPRECHTS-KARLS-UNIVERSITÄT
ZU HEIDELBERG

vorgelegt von
Medizinalpraktikant Walter Dornseif
aus Radevormwald/Rhein-Wupper-Kreis.

1938.

Buchdruckerei A. Brünnler, Hamburg 24, Wandsbeckerstieg 13, Tel.: 25 26 01

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Dekan: Professor Dr. Hans Runge
Referent: Professor Dr. B. Mueller

Tag der mündlichen Prüfung: 30. Juni 1938.

Die Höhe des Blutalkohols, die nach der Widmark'schen Methode bestimmt wird, und das klinische Verhalten der Unfallbeteiligten bei Verkehrsunfällen bilden die anerkannte gerichtlich-medizinische Grundlage zur Beurteilung der Mitwirkung von Alkoholeinfluß bei Verkehrsunfällen. Im Ministerialblatt des Reichs- und Preuß. Ministeriums des Innern Nr. 42 vom 30. September 1936, S. 1278, Feststellung von Alkohol im Blute, RdErl.d.R.u.Pr.Min.d.Inn. vom 25. 9. 1936—Po 10. Kdo. San. 7 Nr. 21 II/36 wird bestimmt:

„1. Durch Erlaß vom 19. 2. 1932 — II F 6 Nr. 74 II (nicht veröffentlicht) ist im Rahmen des polizeiärztlichen Aufgabenkreises die Blutuntersuchung auf Alkohol erstmalig zunächst versuchsweise im Bereich der Polizeiverwaltung Berlin eingeführt worden. Auf Grund der Erfahrungen wird hiermit die Blutuntersuchung für diejenigen Beteiligten angeordnet, bei denen begründeter Verdacht auf alkoholische Beeinflussung besteht.

2. Für die Alkoholbestimmung im Blute wurde die Mikromethode des schwedischen Arztes Prof. Dr. E. M. P. Widmark benutzt, die allgemein anerkannt und zuverlässig ist. Das Blut wird möglichst sofort nach dem rechtserheblichen Ereignis durch einen kleinen Stich in das Ohrläppchen oder die Fingerspitze entnommen und in besonders vorbereiteten Glaskapillaren aufgefangen. Die Vorschrift zur Blutentnahme ist auf jedem der Packung beiliegenden Fragebogen vermerkt. Das Verfahren hat sich im Laufe der Jahre bewährt und seine Grundlage durch den § 81a StPO erhalten.

3. Diese Untersuchungsmethode ist nunmehr für die gesamte staatliche Polizei durchzuführen . . . ."

Die weiteren Abschnitte der Verordnung bringen organisatorische Vorschriften.

Nach § 1 der VO über das Verhalten im Straßenverkehr (StrVerkO) vom 13. 11. 1937 (die am 1. Januar 1938 in Kraft getreten ist — veröff. im RGBl Teil Nr. 123 1937, S. 1180, Tag der Ausgabe 16. 11. 1937) hat sich jeder Teilnehmer am öffent-

lichen Verkehr so zu verhalten, daß der Verkehr nicht gefährdet werden kann; er muß ferner sein Verhalten so einrichten, daß kein anderer geschädigt oder mehr, als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt wird.

Wie aus der Einleitung der VO hervorgeht, bildet der § 1 der VO gleichzeitig die Rechtsgrundlage zu einem Einschreiten in allen nicht im einzelnen geregelten Fällen, indem sie jedes Verhalten unter Strafe stellt, durch das der Verkehr gefährdet werden kann oder ein anderer geschädigt oder mehr, als unvermeidbar, behindert oder belästigt wird.

Nach § 3 II der VO üb. d. Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Straßenverkehr vom 13. 11. 1937, veröff. im RGBl. Nr. 123 S. 1215 — Tag der Ausgabe 16. 11. 1937 — (in Kraft getreten am 1. Januar 1938) ist zum Führen von Fahrzeugen oder Tieren besonders ungeeignet, wer unter erheblicher Wirkung geistiger Getränke oder Rauschgifte am Verkehr teilgenommen oder sonst gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder andere Strafgesetze erheblich verstoßen hat.

Der Sachverständige muß also nicht mehr wie früher in jedem Falle nachweisen, ob die Unfähigkeit zur sicheren Bewegung im Verkehr bei dem Betroffenen infolge Alkoholwirkung vorgelegen h a t, sondern ob sie vorgelegen haben k a n n. Weiterhin obliegt dem Sachverständigen die Aufgabe, festzustellen, ob im Einzelfalle eine erhebliche Wirkung geistiger Getränke vorgelegen hat, damit nach § 3 II StVZO die gerichtlich-medizinische Grundlage für eine evtl. Führerscheinentziehung geschaffen ist.

Aus interessierten Kraftfahrerkreisen hört man nun immer wieder, daß es Präparate gibt, die einen senkenden Einfluß auf den Blutalkohol ausüben und so das Bild für die Beurteilung der Alkoholeinwirkung verschleiern. Die Wichtigkeit dieses Problems in gerichtlich-medizinischer Hinsicht ist auch erkannt und in den Instituten sind schon verschiedene Präparate, die in dem Rufe standen, den Blutalkohol zu beeinflussen, auf diese Wirkung hin experimentell untersucht worden. Bisher liegen Untersuchungen über Koffein, Adrenalin, Thyroxin, Insulin und Dinitrophenol vor.

Bei Koffein beobachtete Binz eine Rauschabschwächung bei Hunden. Landsberg hat die Alkoholeinwirkung am isolierten Warmblüterherzen teilweise durch Koffein aufheben können, was von anderen noch oft bestätigt worden ist. Alkoholisch hervorgerufene Bewegungskoordinationsstörungen wurden von Strongin und Winsor durch Kaffee aufgehoben, was von Schelb ebenfalls nachgewiesen wurde. Die von Schelb ausgeführten Messungen der Reaktionszeit ergaben gleichbleibende Blutalkoholkonzentrationen, was ergibt, daß die Koffeinwirkung nicht oder nur zu einem geringen Teile auf dem Umwege über die Erniedrigung der Alkoholkonzentration im Körper erfolgt. Pfeifer hat nachgewiesen, daß nach Wasser- und Theophyllindiurese die Blutalkoholkurve deutlich erniedrigt wird. Versuche von Lang und Schlick und von Fleming und Reynolds ergaben diese Erniedrigung nach Koffein nicht. Nur die Versuche von Lang und Schlick deuten auf eine Beeinflussung der Resorption und Verteilung des Alkohols durch Koffein hin. Diese beiden Autoren stellten eine Beschleunigung der Resorption durch Koffein fest. Die Herabsetzung der Wirkung des Alkohols geht aber ohne Aenderung des Blutalkoholspiegels vor sich. Durch Adrenalin haben Widmark, Fleming, Reynolds und Dell'Aqua keine Beeinflussung des Blutalkoholverlaufs feststellen können. Jungmichel fiel auf, daß gleichzeitiges Rauchen die subjektiven Rauschsymptome verstärkt, was nach Danger, der bereits nach einer Zigarette deutliche negative Leistungszacken auftreten sah, auf Adrenalin-Ausschüttung zurückgeführt werden muß. Friedemann und Elkeles bewiesen auf indirektem Wege, daß Adrenalin die Empfindlichkeit gegen Alkohol steigert.

Die Frage der Thyroxinwirkung bedarf noch der Klärung, denn die Einwirkung von Thyroxin auf den Blutalkoholspiegel wurde von einigen Autoren in verschiedener Weise gedeutet. Vollmer, Buchholtz und Simonson stellten fest, daß Thyroxinmäuse mehr Alkohol vertragen, während Newman, Tainter und Lolli eine Beschleunigung der Verbrennung des Alkohols nicht feststellten.

Die Ueberlegung, daß das Hormon des Zuckerstoffwechsels, Insulin, auf den Verlauf und die Höhe der Blutalkoholkurve bezw. Alkoholeinwirkung, im Sinne einer Verminderung ändernd wirken könne, ist naheliegend. Galamini, Hirschfelder und Maxwell fanden keine Herabsetzung der Alkoholwirkung. Dell'Aqua hat bei Diabetikern (4 Versuchspersonen) beobachtet, daß die Blutalkoholkurve einen steilen Anstieg und Abfall bei hohem Maximum aufwies, deren Verlauf durch Insulininjektionen nicht geändert werden konnte, was Bickel aber auf den hohen Blutzuckergehalt zurückführt. Lang und Schlick wiesen an Hunden nach, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit des Alkohols durch intrakardiale Insulininjektion nicht gesteigert wird. Schlichting sah bei gleichzeitiger Insulingabe eine Erniedrigung des Blutalkohols eintreten. Kanitz wies nach, daß diese Erniedrigung nicht eintritt, wenn dem Alkohol gleichzeitig eine größere Menge Zucker beigegeben wird. Wenn sowohl die eingenommene Alkohol-, als auch Zuckermenge sehr groß war, war eine große Menge Insulin (1,5 Einheiten pro kg) notwendig, um eine Alkoholerniedrigung herbeizuführen. Kanitz fand bei seinem Versuch mit Kaninchen, daß durch Zuckergaben und ebenfalls durch Insulininjektion der Rauschzustand abgekürzt wird, Schlichting und Kanitz wiesen im Tierversuch, Dell'Aqua am Menschen nach, daß die Veränderung der Blutalkoholwerte als auch des Rauschzustandes durch Insulin nur gering ist. Fleming und Reynolds fanden bei intravenöser Injektion des Alkohols keine Senkung des Blutalkohols durch Insulin. Nach Junge sind die positiven Effekte durch Insulin verschwindend gering und kurzdauernd. Die von Bickel herausgegebene Arbeit über Wirkungen des Alkohols auf den Stoffwechsel läßt den Schluß, daß Insulininjektion eine weitgehende Senkung des Blutalkohols herbeiführt, nicht zu. Nach Elbel kann die Frage, ob die Beurteilung von Blutwerten bei nachträglicher Zufuhr von Insulin einer Korrektur bedarf, verneint werden.

Bei dem stark stoffwechselsteigernden Dinitrophenol hat Widmark eine Verdreifachung der Verbrennungsgeschwin-

digkeit des Blutalkohols auftreten sehen, was Newman und Cutting in vitro am tierischen Gewebe fanden. Nach Newman und Tainter ist Dinitrophenol in vivo unwirksam, ebenso nach Lolli.

Die vorliegenden Ergebnisse über Insulin und die dazu im Gegensatz stehende im Volke umlaufende Meinung, daß Traubenzucker die Rauschsymptome mindere und den Blutalkohol senke, regten uns dazu an, die Beziehung Blutalkohol-Traubenzucker im Experiment zu klären. Jungmichel stellte eine Abhängigkeit der Nahrungszufuhr in Bezug auf Senkung der Blutalkoholwerte vom Kaloriengehalt der Nahrung fest. Wahrscheinlich aber hängt der Verlauf der Blutalkoholkurve nach Elbel mehr vom Füllungszustand des Magens ab, der durch die Nahrungsaufnahme gesetzt wird.

Traubenzucker stellt ein Nahrungsmittel dar, das einen hohen Kalorienwert besitzt und gut resorbierbar ist. Er findet in der Praxis mannigfaltige Verwendung. Er kann peroral, rektal, subkutan, intramuskulär, intravenös, intraperitoneal und intrakardial in entsprechender Form gegeben werden. Nach Holtz wird der Traubenzucker angewandt bei Lebererkrankungen jeder Art, wenn sie auch mit Ikterus einhergehen. Traubenzucker übt eine entgiftende Wirkung auf die erkrankte Leber aus. Günstig wirkt Traubenzucker bei Hyperemesis gravidarum, bei Angina pectoris, Herzmuskelschäden und auch bei schweren Infektionskrankheiten, wenn eine Herzschädigung droht. Durch erhöhte Traubenzuckerkonzentration kommt es eben zur besseren Ernährung und zur besseren Durchblutung des Herzmuskels, weil Traubenzucker auch antispastische Wirkung hat. Bei Magengeschwüren vermag Traubenzucker in hoher Konzentration eine Neutralisation der Magensäure herbeizuführen, wobei er gleichzeitig antispastisch auf die Gefäße der Magenwand einwirkt. Bei acetonämischem Erbrechen wird Traubenzucker mit Erfolg angewandt. 5%ige Traubenzuckerlösung wird gern als Infusionslösung anstelle von physiologischer Kochsalzlösung gegeben, weil Kochsalz durch die Nieren wieder ausgeschieden werden muß und gern Wasser im Körper bindet, während Traubenzucker vom Körper sofort nutzbringend

verwendet wird. Hypertonische Traubenzuckerlösungen saugen infolge ihres höheren osmotischen Druckes begierig Wasser an; es kommt daher bei Erhöhung der Traubenzuckerkonzentration im Blut zu einer starken Flüssigkeitswanderung in Richtung Gewebe ⇒ Blut. Bei Blutungsbereitschaft werden dadurch gerinnungsfördernde Substanzen aus den Geweben mobilisiert. Zur Entquellung verwendet man vielfach Traubenzucker bei akutem, traumatischem Hirndruck und Hirnödem. Ebenfalls beruht die Anwendung von pulverisiertem Traubenzucker bei Wunden, Fluor albus und Ozaena auf osmotischer Wirkung. Gleichzeitig spielt aber auch eine direkte Beeinflussung von Mikroorganismen mit.

Die vielfache Verwendung des Traubenzuckers liegt darin begründet, daß Traubenzucker ohne vorherige verdauende fermentative Wirkung vom Organismus direkt aufgenommen und als Energiequelle verwandt werden kann. Er wird in der Leber und in geringem Maße im Muskelgewebe in der Form des Glykogens aufgespeichert und bei Bedarf in der Körperzelle wieder in Form des Traubenzuckers verwandt. Der Abbau des Traubenzuckers im Körper vollzieht sich nach Embden:

Traubenzucker
Glycerin⇒Triose (Glycerinaldehyd)
d⇒Milchsäure
d⇒Alanin⇒Brenztraubensäure
Azetessigsäure⇒Azetaldehyd⇒Aethylalkohol
Essigsäure

Es liegt nun der Gedanke nahe, daß bei Aufnahme einer sehr großen Menge von Traubenzucker der sogenannte endogene Alkohol, der ja nach einigen Autoren die Kohlehydrate als Ursprung hat (Landsberg, Rosemann und Tuovinen führen die Entstehung des endogenen Alkohols auf bakterielle Zersetzung der Kohlehydrate im Darm zurück. Nach Stoklasa und Czerny, Maignon, Taylor, Heilner und Kionka soll der Alkohol aus dem Abbau der Kohlehydrate stammen), einen höheren Wert annehmen würde, als er normal ausmacht. Verschiedene Autoren haben gemeinsam als durchschnittlichen Wert für den endogenen Alkohol, der eine

normale Erscheinung im menschlichen Blut ohne vorherige Alkoholaufnahme darstellt, 0,03‰ gefunden (Schweißheimer, Miles, Kriebs und Jungmichel). Nach Elbel handelt es sich also um eine so geringe Konzentration, daß dieser Wert bei der Bestimmung des Blutalkohols für richterliche Entscheidungen nicht praktisch bedeutsam ist.

Einige handelsübliche reine Traubenzuckerpräparate sind nach Holtz Saccharum amylaceum puriss. anhydricum und purum Merck, Traubenzucker reinst und wasserfrei Kahlbaum, Dextropur-Maizenawerke. Bei allen diesen Präparaten handelt es sich um Traubenzucker in pulverisierter Form. Für die pevorale Gabe ist diese Form, falls man den Traubenzucker nicht in irgendeinem Lösungsmittel, z. B. Wasser, Tee, Kaffee, auflöst, nicht günstig. Die Hamburger Maizena-Werke stellen schon seit einiger Zeit das Präparat Dextro-Energen her, das heute bei Sport- und körperlichen Anstrengungen als biologisch leistungssteigerndes Mittel viel verwandt wird, Dextro-Energen ist in Tabletten gepreßter Traubenzucker mit Zitronengeschmack (Saccharum amylaceum purum 99,9 % mit Zitronengeschmack ohne sonstige Beimengungen wie Schwermetalle und freie Säuren). Die leistungssteigernde Wirkung wurde u. a. von Paul in der Arbeit „Untersuchungen über die Leistungssteigerung durch Traubenzucker", die an 130 Berliner Schulkindern vorgenommen wurde, deren Tauglichkeit zum Landjahr ärztlich festgestellt war, nachgewiesen. Mit der an der üblichen Kniebeugenprobe notwendigen Kritik wurde die Pulsbeschleunigung nach 20 Min. langer Einwirkung von 25 g Traubenzucker per os in Form von Dextro-Energen festgestellt. Es ergab sich eine durchschnittliche Beruhigungszeit von 33,8 sec. gegenüber der durchschnittlichen Beruhigungszeit von 43,5 sec. nach 10 Kniebeugen ohne vorherige Gabe von Traubenzucker. Die von Hepp berichteten „ärztlichen und medizinischen Erfahrungen auf der deutschen Himalajakundfahrt 1936" berichten, daß in Höhen von 7 000 m, wo bei allen Teilnehmern starke Ermüdungserscheinungen auftraten und wo Kollapsgefahr bestand, sich das flüssige Coramin, zusammen mit Dextro-Energen als hervorragendes Mittel durch Steigerung der Leistungsfähigkeit und zur Beseitigung der Kollapsgefahr

bewährt hat. Kräftiger Puls und erleichterte Atmung, sowie subjektives Wohlgefühl waren die Anzeichen der Wirkung. In einem Rundschreiben des Fachamtes für Skilauf im Deutschen Reichsbund für Leibesübungen an die Olympianwärter wird Traubenzucker in Form des Dextro-Energens als biologisch leistungssteigerndes Mittel während des Trainings und des Wettkampfes empfohlen.

Dieses Präparat Dextro-Energen fand auch im vorliegenden Experiment Verwendung.

Die Versuche wurden in dem Zeitraum vom 20. November bis 20. Dezember 1937 ausgeführt. An jedem zweiten Tage, ausgenommen die Sonntage und der 9. Dezember, an dem der Versuch aus technischen Gründen nicht ausgeführt werden konnte, wurde die Versuchsreihe weitergeführt. Als alkoholisches Getränk wurde Wein genommen, der, nach der Widmark'schen Methode bestimmt, einen Gehalt von 8,62% Alkohol ergab (Herxheimer Goldberg 1936). Wein wurde deshalb genommen, weil ein anderes alkoholisches Getränk von höherem Alkoholgehalt in der vorliegenden Versuchsreihe für die Versuchssperson eine zu große Belastung dargestellt hätte. In diesem Falle hätten dann z. B. in einem kurzen Zeitraum (30—45 Min.) von 35 Volumen prozentigem Kognac ca. 370ccm getrunken werden müssen, um einen entsprechenden Blutalkoholspiegel zu erreichen.

Versuchsperson war der Verfasser. Am ersten Versuchstage wurde ¾ Liter Wein getrunken, und es ergab sich ein maximaler Blutalkoholgehalt unter 8 Blutentnahmen von 1,12‰. Dabei zeigte aber das psychische Verhalten der Versuchsperson keine bedeutende Veränderung. Deshalb wurde, um eine eventuelle Einwirkung des Traubenzuckers auch feststellen zu können, die zu trinkende Weinmenge auf 1,5 Liter erhöht. Diese Menge wurde in einer Zeit von 30—45 Min. aufgenommen, weil sich sonst die Versuchszeit an einem Versuchstage zu sehr in die Länge gezogen hätte. Die Trinkzeit wurde auf 16—16.30 Uhr bzw. 16.45 Uhr festgesetzt, um eine möglichst geringe Beeinflussung durch die mittägliche Mahlzeit zu gewährleisten. Das Mittagessen mußte daher bis um 13 Uhr

eingenommen sein. Nach Erfahrung früher im Institut durchgeführter Versuche wurden die Blutentnahmen nach folgendem Schema angeordnet:

Uhr:
16.50
17.20
17.50
18.10
18.30
18.50
19.30
20.30

Da nach den Erfahrungen der Gipfelpunkt der Blutalkoholkurve bei vorliegender Versuchsanordnung ungefähr bei 18 Uhr liegt, wurde die Zeitspanne zwischen den einzelnen Blutentnahmen zu diesem Zeitpunkt verkürzt. Im flacher verlaufenden Endteil der Kurve wurde die Zeitspanne zwischen den einzelnen Blutentnahmen vergrößert, sodaß sich obiges Schema für die Blutentnahmen ergab. Die Blutentnahme erfolgte nach der von Widmark angegebenen Methode. Nach vorherigem Reinigen der Fingerbeere mit einer 1‰ igen Sublimatlösung wurden nach einem kleinen Stich mit der Lanzette bei einer Blutentnahme je zwei S-förmig gebogene Kapillaren gefüllt. Die Enden wurden durch Hineintauchen in den Stearinsee einer brennenden Kerze zugeschmolzen. Daß diese Methode wegen der Temperatureinwirkung auf das eingefangene Blut Ungenauigkeiten in sich birgt, ist ersichtlich. Da aber immer dieselbe Person die Handlung vollführte, ist anzunehmen, daß die Schwankungen der Fehler gering sind. An dem jeweils darauffolgenden Tage wurde der Blutalkohol nach der Widmark'schen Methode bestimmt, die ich hier, nach der von Jungmichel wiedergegebenen Beschreibung, anführen will. Sie ist eine mikrometrische, jodometrische Titrationsmethode und ist auf die Kaliumbichromatmethode aufgebaut. Das Oxydans ist eine besonders eingestellte Kaliumbichromatschwefelsäure, die bei der Destillation um so mehr reduziert wird, je mehr Alkohol vorhanden ist. Die Titration erfolgt mit einer ebenfalls vorher genau eingestellten Natriumthiosulfatlösung

und Jodkali, wobei durch den Indikator (Stärkelösung) der Umschlag bei der Titration mit großer Genauigkeit angegeben werden kann. Man verbraucht umso weniger Natriumthiosulfat, je mehr Kaliumbichromatschwefelsäure reduziert ist, dies heißt, je mehr Alkohol vorhanden war. Der eigentliche chemische Prozeß geht so vor sich:

Kaliumbichromat + Schwefelsäure + Jodkalium
= Chromisulfat + Kaliumsulfat + Wasser + Jod

Der Komplex: Chromisulfat + Kaliumsulfat + Wasser wird nun reaktionslos und man kann ihn bei der eigentlichen Titration mit Natriumthiosulfat außer acht lassen (die Flüssigkeit sieht gelb aus).

Natriumthiosulfat + Jod
= Natriumjodid + Natriumtetrathionat + Wasser.

(Indikator: Stärke) blau, weiter titrieren bis farblos.

Da nach S ch ü ck l e bei ausschließlicher Obstkost eine Blutalkoholerhöhung von maximal 0,13—0,17 ‰ eintritt, könnte man vermuten, daß die Zitronenbeimengung, die Dextroenergen als Geschmackskorrigenz enthält, eine Erhöhung bewirken würde, die aber so gering sein wird, weil es sich eben um geringe Mengen Zitronenbeimengungen handelt, daß sie kaum in der Blutalkoholkurve in Erscheinung treten wird.

Jeweils 10 Minuten auf die Blutentnahme folgte ein psychotechnischer Versuch, der nach den Angaben von D a n g e r ausgeführt wurde.

Die Versuchsperson hatte die Aufgabe zu erfüllen, im Stehen 10 Ringe (übliche Gardinenringe aus Messing, die auf dem Tisch symmetrisch, in zwei Reihen und in gleichem Abstande angeordnet waren) in möglichst kurzer Zeit auf einen Stab zu bringen und sich dabei zu bemühen, nach Möglichkeit alle Ringe zu erfassen. Die Zeit wurde mit einer Stoppuhr gemessen, die für 0.2 Sekunden einen Teilstrich aufwies. Die abgestoppte Zeit und die Fehlerzahl wurden dann registriert.

Bei jeder Ringprobe mußte die Versuchsperson 12 mal diese Probe ausführen und daraus wurden die durchschnittlichen Werte für abgestoppte Zeit und Fehlerzahl berechnet. Vor jedem Alkoholversuch fanden mehrere Versuche in Nüchternheit statt,

um den nüchtern Durchschnittswert möglichst genau zu ermitteln. Nach D a n g e r ist diese Ringprobe eine Geschicklichkeitsübung, die nach G r a f motorische und sensorische Vorgänge vereinigt. Ein besonders feines Zusammenspiel der verschiedenen Muskelgruppen ist Voraussetzung für reibungsloses Gelingen der Arbeit. Es käme somit auf ein Training der Tiefensensibilität, des Muskelsinnes besonders an. Auch die Berührungs- undTastempfindungen spielen nach G r a f eine hervorragende Rolle. Eine Automatisierung der Bewegungen fand bei vorliegender Versuchsreihe schon nach wenigen Versuchen statt, sodaß die Versuchsperson gewöhnlich den Blick nur flüchtig auf die auf dem Tische liegenden Ringe heftete und nicht bei dem Aufstecken eines Ringes diesem mit den Augen folgte oder die Bewegung mit den Augen dirigierte. Nebenbei wurden auch die in der Praxis angewandten Methoden der Prüfung des psychischen Verhaltens wie die Romberg'sche Probe etc. durchgeführt und im Versuchsprotokoll niedergelegt.

Die Versuchsreihe bestand aus folgenden Einzelversuchen:

Am ersten Tag: 1.5 Liter Wein von 16 Uhr bis 16.30 Uhr bzw. 16.45 Uhr, ohne Dextroenergen, um das Verhalten der Versuchsperson gegenüber Alkohol ohne Einwirkung von Dextroenergen zu ermitteln.

Am zweiten Tag: Leertag.

Am dritten Tag: 1.5 Ltr. Wein von 16 Uhr bis 16.30 Uhr bzw. 16.45 Uhr mit 6 Tabletten Dextroenergen um 18 Uhr, also um den Zeitpunkt der wahrscheinlich höchsten Blutalkoholkonzentration.

Am vierten Tag: Leertag.

Am fünften Tag: 1.5 Ltr. Wein von 16 Uhr bis 16.30 Uhr bzw. 16.45 Uhr ohne Dextroenergen.

Am sechsten Tag: Leertag.

Am siebten Tag: 1.5 Ltr. Wein von 16 Uhr bis 16.30 Uhr bzw. 16.45 Uhr bei vorheriger Einnahme von 18 Tabletten Dextroenergen von 12.30 Uhr bis 14.30 Uhr, also direkt anschließend an das Mittagessen.

Die Leertage wurden zur Vermeidung von Alkoholnachwirkungen und von Alkoholschädigungen der Versuchsperson eingeschaltet. Diese 7tägige Versuchsreihe wurde viermal wiederholt.

Ein Versuch ohne Dextroenergen wurde deshalb immer eingeschaltet, weil anzunehmen war, daß bei einer derartigen Alkoholzufuhr der Körper seine Reaktionslage gegenüber Alkohol ändern würde. Ein Vergleich der Dextroenergenversuche mit nur einem zu Anfang stattgefundenen Nüchternversuch hätte damit ein vollkommen falsches Bild der Dextroenergeneinwirkung auf Alkoholbeeinflußte gegeben. Verschiedene Abweichungen von den angegebenen Schemen ergaben sich oft aus technischen Gründen und sind aus den Tabellen, die als zahlenmäßiges Ergebnis jedes Versuches noch dargestellt werden, zu ersehen.

Im folgenden werden die Versuche und die sich daraus ergebenden Folgerungen einzeln beschrieben. Die gefundenen Blutalkohol- und Ringprobenwerte werden jeweils tabellarisch dargestellt.

Versuch 1.

Datum: 22. 11. 1937.
Medikament: —
Weinmenge: ¾ Liter.
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.30 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	gestoppte Zeit in Sekunden	Fehleranzahl	Blutentnahme Zeit	%
15.50	7.3	0.5	16.50	1.12
16.40	7.5	0.3	17.20	1.03
17.00	7.9	0.4	17.50	0.86
17.30	7.6	1.0	18.35	0.77
18.00	7.3	0.8	18.50	0.78
18.40	7.3	1.0	19.20	0.83
19.00	6.9	0.8	19.30	0.81
19.20	6.6	0.7	20.30	0.58
19.40	6.6	0.7	—	—
20.40	5.8	0.8	—	—

Erklärung der Tabelle:

In der zweiten Spalte sind die Durchschnittswerte der gestoppten Zeiten in Sekunden der 12 Ringversuche, die zum Zeitpunkt, der in der ersten Spalte angegeben ist, dargestellt. In der dritten Spalte sind die Durchschnittswerte der zur gleichen Zeit in den 12 Ringversuchen gemachten Fehler registriert.

Das Blut wurde gemäß der obigen Tabelle zu 8 bestimmten Zeitpunkten entnommen und an dem jeweils darauffolgenden Tage bestimmt.

Der maximale Zeitzuwachs beträgt 2,7 %. Allerdings ist hier zu berücksichtigen, daß während des Versuches ein Uebungszuwachs zu verzeichnen ist, denn am Schlusse des Versuches liegt die Zeit des Ringversuches, trotz noch bestehender Alkoholbeeinflussung, bedeutend niedriger als am Anfang, da noch Nüchternheit bestand. Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 100 %.

Bei der Versuchsperson ist während des Ringversuches noch keine Automatisierung der Bewegungen eingetreten. Sie leitet das Hinaufstecken der Ringe auf den Stab noch mit den Augen. In den folgenden Versuchen wird eine Automatisierung eintreten und damit eine bedeutend geringere Stoppuhrzeit, aber auch größere Fehlerwerte erreicht werden.

Der Höchstwert der Blutalkoholkurve beträgt 1,12 ‰. Wie aus unseren Versuchsprotokollen hervorging, waren bei dieser Blutalkoholkonzentration bei der Versuchsperson durch Romberg, verschärfter Romberg etc. noch keine Ausfälle feststellbar. Deshalb wurde die Trinkmenge im nächsten Versuch auf 1,5 Liter erhöht, um, wie schon anfangs dargestellt, eine eventuelle Einwirkung von Dextroenergen erfassen zu können.

Da bei jeder Blutentnahme zwei Kapillaren abgefüllt wurden und aus den beiden erzielten Werten der Blutalkoholkonzentration der Durchschnitt errechnet wurde, kann man den maximalen Unterschied dieser beiden Werte als höchsten faßbaren Fehler bei der Blutalkoholbestimmung auffassen. Er beträgt in diesem Versuch 0.28 ‰.

Die Schnelligkeit der Bewegungen, die aus der Sekundenkurve hervorgeht, zeigt ein verkehrt proportionales Verhalten zur Blutalkoholkonzentration. Bei Zunahme der Blutalkohol-

konzentration kam es zu einer Abnahme der Schnelligkeit der Bewegungen. Dagegen wurden die meisten Fehler erst gemacht, als der Gipfel der Blutalkoholkurve schon überschritten war. Die Fehlerzunahme verschwand dagegen nicht so schnell wie die Verlangsamung der Arbeit, sie hielt nach Absinken der Blutalkoholkurve noch eine Zeit lang an.

Versuch 2.
Datum: 24. 11. 1937
Medikament: 6 Tabletten Dextroenergen um 18 Uhr
Weinmenge: 1.5 Liter
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.9	0.9	16.50	1.55
16.40	5.9	2.6	17.20	1.57
17.00	6.3	4.1	17.50	1.84
17.30	6.5	4.3	18.10	1.79
18.20	6.2	3.2	18.30	1.59
18.40	6.2	3.8	18.50	1.79
19.00	6.2	3.8	19.30	1.66
19.40	5.7	2.9	20.30	1.50
20.10	5.5	2.9	—	—
20.40	5.4	2.4	—	—

Vor Beginn dieses Versuches wurde, um einen Uebungszuwachs während des Versuches zu vermeiden, die Ringprobe so lange angestellt, bis sich eine weitere Verbesserung nicht mehr zeigte. Während des Versuches kam es daher auch zu einem Sekundenzuwachs von 32.6 %, während der höchste Fehlerzuwachs sogar 377.8 % betrug. Eine Automatisierung der Bewegungen trat auch schon ein. Der Blick verweilte bei der Ringprobe auf dem Tisch und folgte den Ringen nicht mehr bis zu dem Hinaufstecken auf den Stab. Die unter Alkoholwirkung stehende Versuchsperson ließ in der Schnelligkeit der willkürlich ausgeführten Bewegungen nicht so sehr nach, doch nahm die Fehlerhaftigkeit sehr zu. Die Fehlerhaftigkeit erreichte

den Höchstwert diesmal früher als die Blutalkoholkurve, ebenso die durch die Sekundenprobe dargestellte Verlangsamung, doch ist ein paralleles Verhalten zwischen Blutalkoholkurve und Fehlerkurve festzustellen. Aus den Kurven ist zu ersehen, daß es nach 18 Uhr, also nach Einnahme des Dextroenergens zu einem Wiederanstieg der Fehler- und Blutalkoholkurve kam. Ob dieser Effekt auf die Dextroenergenwirkung zurückzuführen ist, ist nicht ersichtlich.

Nach den Aufzeichnungen im Versuchsprotokoll bestand ein mittlerer Rauschzustand. Versuchsperson äußerte nach Einnahme des Dextroenergens eine bedeutende Besserung ihres Zustandes, was aber auch willensmäßig bedingt sein kann, da zu Anfang von der Versuchsperson angenommen wurde, daß Dextroenergen eine positive Wirkung im Sinne der Rauschverminderung habe. Wir waren überrascht, zu sehen, daß objektiv eher eine Verschlechterung eintrat. Der höchste Fehler in der Blutalkoholbestimmung beträgt 0.22 ‰.

Versuch 3.

Datum: 26. 11. 1937

Medikament: —

Weinmenge: 1.5 Liter

Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.9	1.5	16.50	1.44
17.00	5.7	3.8	17.20	1.60
17.30	5.8	4.8	17.50	1.90
18.00	5.9	5.0	18.10	1.90
18.20	5.8	4.1	18.30	1.74
18.40	5.6	4.4	18.50	1.67
19.00	5.5	6.3	19.30	1.44
19.40	5.4	2.9	20.30	1.46
20.10	5.5	2.7	—	—
20.40	5.2	2.8	—	—

In diesem Versuche beträgt der Höchstzuwachs der gestoppten Zeit 20.4 % und der Fehlerzuwachs 320.0 %, was gegenüber dem vorigen Versuche eine Besserung bedeutet. Allerdings liegt der Anfangsfehlerwert, der also bei Nüchternheit festgestellt wurde, nun höher. Die Gipfelpunkte für Blutalkohol-Fehler- und Zeitkurve fallen zusammen, jedoch erscheint um 19 Uhr erst der höchste Funkt der Fehlerkurve. Dieser Anstieg wird von den anderen Kurven nicht mitgemacht. Nach dem Versuchsprotokoll ist um 19 Uhr bei der Versuchsperson die Trunkenheit am stärksten ausgeprägt. In diesem Versuch ist demnach eine Zunahme der Fehlerhaftigkeit nach Absinken der Blutalkoholkonzentration festzustellen. Die Schnelligkeit der willkürlich ausgeführten Bewegungen leidet darunter nicht.

Wir fanden also Parallelität zwischen Trunkenheit und Leistung, dagegen nicht zwischen Trunkenheit und Blutalkoholkonzentration, auch nicht zwischen Leistung und Blutalkoholgehalt. Allerdings halten die geringen Verschiebungen, wie später noch ausgeführt werden wird, sich in der physiologischen Schwankungsbreite. Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung betrug in diesem Falle 0.28 ‰.

Versuch 4:

Datum: 1. 12. 1937

Medikament: 18 Tabletten Dextroenergen von 12.30 bis 14.30 Uhr eingenommen

Weinmenge: 1.5 Liter

Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.7	2.0	16.50	1.68
17.00	5.2	3.0	17.20	1.86
17.30	5.3	4.4	17.50	2.00
18.00	5.4	4.3	18.10	1.91
18.20	5.3	5.5	18.30	1.87
18.40	5.3	4.9	18.50	1.87
19.00	5.7	5.1	19.30	1.66
19.40	5.3	4.5	20.30	1.44
20.10	5.3	3.9	—	—
20.40	5.3	3.7	—	—

Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 175 %, der der Zeit 21.3 %. Der Höchstwert der Blutalkoholkurve liegt auch hier wie in Versuch 3 zeitlich früher, als der der Fehlerkurve,und der der Zeitkurve noch später als der der Blutalkoholkurve, was besagt, daß die Fehler noch bei abfallender Blutalkoholkonzentration wachsen und die Schnelligkeit im Ringversuch noch einige Zeit nachläßt. Nach dem Versuchsprotokoll ist trotz des hohenBlutalkohols und der verhältnismäßig hohen Werte der Fehlerkurve der Trunkenheitsgrad nicht erheblich, was man aber wegen der breiten Schwankung von Blutalkoholkonzentration und Leistung noch nicht auf einen Dextroenergeneffekt zurückführen muß. Bei diesem Versuche war Besuch anwesend, was Versuchsperson wahrscheinlich in derart günstiger Weise beeinflußt hat. Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung beträgt 0.14 ‰.

Versuch 5.

Datum: 3. 12. 1937

Medikament: —

Weinmenge: 1.5 Liter

Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.7	2.2	16.50	1.25
17.00	5.3	3.2	17.20	1.60
17.30	5.2	4.2	17.50	1.75
18.00	5.5	5.2	18.10	1.79
18.20	5.4	3.8	18.30	2.04
18.40	5.4	4.6	18.50	1.82
19.00	4.9	3.8	19.30	1.62
19.40	4.9	3.9	20.30	1.46
20.10	4.6	3.6	—	—
20.40	4.7	3.3	—	—

In Versuch 5 besteht ein maximaler Zeitzuwachs von 17 % und ein maximaler Fehlerzuwachs von 136.4 %. Die Fehlerkurve erreicht diesmal vor der Blutalkoholkurve ihren Höchst-

wert, dies heißt: der Höhepunkt der Fehlerhaftigkeit wird vor Erreichung der höchsten Blutalkoholkonzentration erzielt. Nach Erreichung der höchsten Blutalkoholkonzentration kommt es noch einmal zum Anstieg der Fehlerhaftigkeit im Ringversuch. Die Verlangsamung im Ringversuch geht parallel zur Zunahme der Blutalkoholkonzentration. Nach dem Versuchsprotokoll liegt die Zeit der ausgeprägtesten Trunkenheitssymptome in Bezug auf den Blutalkoholgipfel etwas später, als im Versuch vorher. Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung beträgt 0.24 ‰.

Versuch 6.

Datum: 6. 12. 1937

Medikament: 6 Tabletten Dextroenergen um 18 Uhr

Weinmenge: 1.5 Liter

Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.5	2.1	16.50	1.69
17.00	5.1	3.8	17.20	1.81
17.30	5.2	3.5	17.50	1.95
18.20	5.1	4.3	18.10	1.95
18.40	5.1	5.0	18.30	1.87
19.00	5.0	5.3	18.50	1.75
19.40	4.7	4.4	19.30	1.71
20.40	4.6	5.0	20.30	1.58

In diesem Versuche kommt es wiederum bedeutend später zum höchsten Grad der Fehlerhaftigkeit als es bei der Blutalkoholkonzentration der Fall ist. Der erreichte Wert liegt verhältnismäßig hoch. Die Zeitkurve zeigt aber in ihrem Verlauf eine weitgehende Parallelität zur Blutalkoholkurve. Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 152.5 %, der höchste Zeitzuwachs 15.6 %. Nach dem Versuchsprotokoll war Versuchsperson sehr müde und die Trunkenheit so stark, daß einige Ringversuche nicht ausgeführt werden konnten. Versuchsperson griff beim Ringversuch oft an den Ringen vorbei, so daß die Zeit, in der die

Versuche eigentlich hätten stattfinden sollen, nicht eingehalten wurde. Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung betrug 0.15 ‰.

Versuch 7.

Datum: 8. 12. 1937
Medikament: —
Weinmenge: 1.5 Liter
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.2	2.2	16.50	1.55
17.00	4.8	4.7	17.20	1.74
17.30	4.8	5.0	17.50	1.87
18.00	4.8	4.8	18.10	1.88
18.20	4.9	4.6	18.30	1.92
19.00	5.3	3.9	19.30	1.97
19.40	4.8	4.3	20.30	1.58
20.10	4.8	3.7	—	—
20.40	4.5	4.6	—	—

Der höchste Zeitzuwachs in diesem Versuche beträgt 26.2 %, der höchste Fehlerzuwachs 127,3 %. Die höchste Fehlerhaftigkeit wird hier wieder vor dem Erreichen der höchsten Blutalkoholkonzentration erzielt, während die Schnelligkeit im psychotechnischen Versuch am meisten zur Zeit der höchsten Blutalkoholkonzentration nachgelassen hat. Nach dem Versuchsprotokoll sind die Trunkenheitssymptome nicht stark ausgeprägt. Der höchste Fehler bei der Bestimmung des Blutalkohols betrug 0.27 ‰.

Versuch 8.

Datum: 10. 12. 1937
Medikament: 18 Tabletten Dextroenergen von 12.30 bis 14.30 Uhr eingenommen
Weinmenge: 1.5 Liter
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	4.1	1.8	16.50	1.38
17.00	4.3	3.0	17.20	1.62
17.50	4.3	3.1	17.50	1.81
18.00	4.7	3.3	18.10	1.86
18.20	4.5	4.5	18.30	1.85
18.40	4.6	4.2	18.50	1.69
19.00	4.6	3.8	19.30	1.53
19.40	4.5	3.9	20.30	1.43
20.10	4.0	4.7	—	—
20.40	4.1	3.1	—	—

Der höchste Fehlerzuwachs beträgt in Versuch 8 161,1%. Der höchste Zeitzuwachs 14.6 %. Die Fehlerhaftigkeit steigt zur Zeit der höchsten Blutalkoholkonzentration an, erreicht aber erst nach vorherigem Abfall und Wiederanstieg nach einiger Zeit, in der die Blutalkoholkonzentration dauernd sinkt, ihren höchsten Wert. Die Schnelligkeit läßt in dem Maße nach, in dem die Blutalkoholkonzentration zunimmt. Nach dem Versuchsprotokoll ist die Trunkenheit nicht so stark wie im vorigen Versuch. Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung betrug 0.06 ‰, was sehr gering ist.

Versuch 9.

Datum: 13. 12. 1937.
Medikament: —
Weinmenge: 1.5 Liter.
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	3.7	1.8	16.50	1.39
17.00	4.2	3.8	17.20	1.64
17.30	4.6	4.1	17.50	1.73
18.00	4.8	4.6	18.10	1.85
18.20	4.9	4.1	18.30	1.84
18.40	4.6	2.6	18.50	1.68
19.00	4.4	2.3	19.30	1.59
19.40	4.6	3.9	20.30	1.56
20.10	4.5	3.4	—	—
20.40	4.2	2.8	—	—

Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 155.6 %, der höchste Zeitzuwachs 32.4 %. Die höchste Fehlerhaftigkeit wird im Ringversuch annähernd zur selben Zeit mit der höchsten Blutalkoholkonzentration erreicht, steigt aber nachher nach einem kurzen Abfall noch einmal an. Die Schnelligkeit läßt in diesem Versuche parallel mit Steigen der Blutalkoholkonzentration nach. Nach dem Versuchsprotokoll zeigen sich keine ausgeprägten Trunkenheitssymptome. Auffallend ist nur eine Euphorie. Der höchste Fehler in der Blutalkoholbestimmung beträgt 0,37 ‰.

Versuch 10.
Datum: 15. 12. 1937.
Medikament: 6 Tabletten Dextroenergen um 18 Uhr.
Weinmenge: 1.5 Liter.
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.45 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	3.8	2.1	16.50	1.82
17.00	4.8	4.1	17.20	2.05
17.30	4.9	4.5	17.50	2.04
18.20	4.5	5.2	18.10	2.11
18.40	—	—	18.30	1.95
19.40	4.5	4.3	18.50	1.93
20.10	4.4	3.3	19.30	1.80
20.40	4.5	3.5	20.30	1.68

Der größte Zeitzuwachs beträgt 28,9 %, der größte Fehlerzuwachs 150,0 %. Die Fehlerhaftigkeit beim Ringversuch steigt von der Zeit des höchsten Blutalkoholspiegels, zu der sie sehr groß ist, noch beständig an und erreicht einen hohen Wert, um dann abzufallen. Die größte Verlangsamung der Schnelligkeit tritt schon vor Erreichen der höchsten Blutalkoholkonzentration ein. Dann steigert sich die Geschwindigkeit wieder stetig. Nach dem Versuchsprotokoll zeigt Versuchsperson beträchtliche Trunkenheitssymptome. Sie ist sehr müde. Es kommt zum Auftreten von psychiatrischen Symptomen (Zerstörungswut). Der höchste Fehler bei der Blutalkoholbestimmung betrug 0.21 ‰.

Versuch 11.
Datum: 17. 12. 1937.
Medikament: —
Weinmenge: 1.5 Liter.
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.30 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	3.6	2.3	16.50	0.97
17.00	4.0	5.0	17.20	1.99
17.30	4.4	4.2	17.50	1.64
18.00	4.5	4.8	18.10	1.48
18.20	4.4	4.0	18.30	1.47
18.40	4.2	4.1	18.50	1.42
19.00	4.2	3.5	19.50	1.36
19.40	4.3	3.1	19.30	1.25
20.10	4.1	3.9	—	—
20.40	3.8	3.0	—	—

Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 117.4 %, der höchste Sekundenzuwachs 2.5 %. Die Fehlerhaftigkeit zeigt in diesem Versuche ein sprunghaftes Verhalten, doch liegt der Höchstwert zeitlich nach Erreichen der höchsten Blutalkoholkonzentration. Die Zeitkurve ging ebenfalls mit ihrem Höchstwert hinter der Blutalkoholkurve her und stimmt mit ihrem Gipfel annähernd mit der Fehlerkurve überein. Nach dem Versuchsprotokoll sind die Trunkenheitssymptome nicht ausgeprägt. Das Befinden ist bedeutend besser als in dem vorhergehenden Versuch. Versuchsperson ist lebhaft. Der höchste Fehler in der Blutalkoholbestimmung betrug 0.11 ‰.

Versuch 12.

Datum: 20. 12. 1937.
Medikament: 18 Tabletten Dextroenergen von 12.30 Uhr bis 14.30 Uhr eingen.
Weinmenge: 1.5 Liter.
Trinkzeit: 16 Uhr bis 16.30 Uhr.

Psychotechnische Prüfung			Blutalkohol	
Uhrzeit	Gestoppte Zeit in Sekunden	Fehlerzahl	Blutentnahme Zeit	‰
15.50	3.6	2.4	16.50	1.13
17.00	4.2	3.8	17.20	1.19
17.30	4.4	4.3	17.50	1.36
18.00	4.5	4.0	18.10	1.72
18.20	4.7	3.2	18.30	1.76
18.40	4.3	2.5	18.50	1.54
19.00	4.4	3.4	19.30	1.47
19.30	4.2	3.3	20.30	1.26
20.10	4.1	2.8	—	—
20.40	4.0	3.1	—	—

Der höchste Fehlerzuwachs beträgt 79.2 %, der höchste Zeitzuwachs 30.6 %. Die Fehlerhaftigkeit im Ringversuch erreicht ihren höchsten Wert vor der höchsten Blutalkoholkonzentration und sinkt dann unter Schwankungen bis zum Schluß ab. Dagegen zeigt die Zeitkurve eine weitgehende Übereinstimmung in ihrem Verhalten mit der Blutalkoholkurve. Die Höchstwerte dieser beiden Kurven liegen annähernd zur selben Zeit. Das Versuchsprotokoll weist keine Besonderheiten auf.

Um über alle Versuche eine Übersicht zu erhalten, bringen wir in folgenden Tabellen Sekundenzuwachs, Fehlerzuwachs, Sekundenhöchstwerte, Fehlerhöchstwerte, Blutalkoholwerte und deren Zeitpunkte von allen Versuchen.

Versuch	Dextroenergen Tabletten	Zeit	Zeitzuwachs %	Fehlerzuwachs %
1	—	—	2.7	100.0
2	6	18.00	32.6	377.8
3	—	—	20.4	320.0
4	18	12.30—14.30	21.3	175.0
5	—	—	17.0	136.4
6	6	18.00	15.6	152.0
7	—	—	26.2	127.3
8	18	12.30—14.30	14.6	161.6
9	—	—	33.4	155.6
10	6	18.00	28.9	150.0
11	—	—	25.0	117.4
12	18	12.30—14.30	30.6	79.2

Der Zeitzuwachs bewegt sich, wenn man vom ersten Wert absieht, der ja bei einem Versuch mit geringerer Alkoholmenge erzielt wurde, in einer bestimmten Breite. Diese Variationsbreite ist jedoch unabhängig und nicht bedingt durch die Dextroenergenzufuhr. Der Fehlerzuwachs zeigt ebenfalls ein gleichmäßiges Verhalten, doch muß man bei den ersten drei Versuchen einrechnen, daß forcierter Wille bestand, die Zeiten im Ringversuch herabzusetzen, wodurch dann ein hoher Fehlerzuwachs entstand, der aber im 4. Versuch auf die Norm zurückging. Dem Fehlerzuwachs ist natürlich auch eine physiologische Variationsbreite zuzuschreiben, die, wie man aus der Tabelle ersehen kann, unabhängig von der Dextroenergenzufuhr ist.

Bei der Blutalkoholbestimmung zeigten sich leider fast immer Höchstfehlerwerte. Diese sind darauf zurückzuführen, daß wir in der Versuchsreihe zum großen Teil unpräparierte Kapillaren verwandten und die Präparation der Kapillaren aus undurchsichtigen Gründen unvollkommen war. Das Ausblasen der koagulierten Blutmassen bei der Blutalkoholbestimmung gestaltete sich daher immer schwierig und wird auch wahrscheinlich zu dieser hohen Fehlerbreite geführt haben. Weiterhin ist bei der Blutalkoholkurve zu beachten, daß ja nur acht Werte zu acht bestimmten Zeiten erfaßt wurden, d. h. daß der wirkliche Höchstwert der Blutalkoholkurve und dessen Zeitpunkt nur annähernd erfaßt werden kann.

Die Betrachtung der nachstehenden Sekundenhöchstwerte zeigt, daß ein Absinken bis zum Ende der Versuchsreihe festzustellen ist, welches auf den Übungszuwachs in der Versuchsperiode zurückzuführen ist.

Versuch	Dextroenergen Tabletten	Zeit	Sekunden-höchstwerte	Fehler-höchstwerte	Blutalkohol-höchstwerte
1	—	—	7.9	1.0	1.12
2	6	18.00	6.5	4.3	1.84
3	—	—	5.9	6.3	1.90
4	18	12.30—14.30	5.7	5.5	2.00
5	—	—	5.5	5.2	2.04
6	6	18.00	5.2	5.3	1.95
7	—	—	5.3	5.0	1.92
8	18	12.30—14.30	4.7	4.7	1.86
9	—	—	4.9	4.6	1.85
10	6	18.00	4.9	5.3	2.05
11	—	—	4.5	5.0	1.99
12	18	12.30—14.30	4.7	4.3	1.72

Die Fehlerhöchstwerte zeigen ein Schwanken in einer Variationsbreite, ohne sich wesentlich während der Versuchsreihe zu ändern. Sekundenkurve und Fehlerkurve stehen natürlich in einer gewissen Wechselbeziehung.

Versuch	Zeitpunkt des höchsten Blutalkohols	Zeitpunkt des höchsten Fehlerzuwachses	Zeitpunkt des höchst. Zeitzuwachses
1	16.50	17.30 u. 18.40	17.00
2	17.50	17.30	17.30
3	17.50 u. 18.10	19.00	18.00
4	17.50	18.20	19.10
5	18.30	18.00	18.00
6	17.50 u. 18.10	19.00	17.30
7	18.30	17.30	19.00
8	18.10	20.10	18.10
9	18.10	18.00	18.20
10	18.10	19.40	17.30
11	17.20	17.00	18.00
12	18.10	17.30	18.20

Ein regelmäßiges Verhalten der Fehlerhöchstwerte und der Sekundenhöchstwerte zur Blutalkoholkurve in bezug auf den Zeitpunkt ihres Eintretens ist nicht ersichtlich. Einmal tritt der Fehlerhöchstwert vor Erreichung der höchsten Blutalkoholkonzentration, einmal nachher ein. Ebenso ist es mit den Zeithöchstwerten. Ja sogar die Beziehungen der Zeitpunkte der Höchstwerte von Sekunden- und Fehlerkurve sind unregelmäßig. Einmal treten beide zeitlich vor, ein andermal zeitlich nach Erreichung der höchsten Blutalkoholkonzentration auf, ja sogar manchmal der eine vorher und der andere nachher. Die Betrachtung der Zeitwerte der höchsten Blutalkoholkonzentration zeigt aber eine gewisse Regelmäßigkeit. Die höchste Blutalkoholkonzentration tritt bei den Versuchen zumeist um 18 Uhr herum auf. Dies heißt, daß der Blutalkoholspiegel bei der angegebenen Versuchsanordnung und bei der bestimmten Versuchsperson etwa 1 Stunde 30 Minuten nach Beendigung der Alkoholzufuhr den höchsten Stand erreichte.

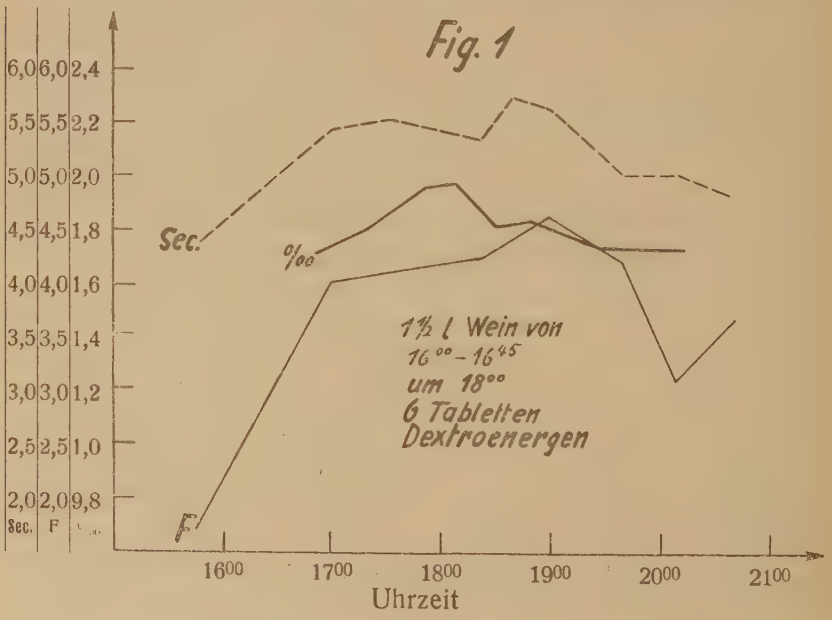
Alle diese Unregelmäßigkeiten sind wahrscheinlich auf die hohe Blutalkoholkonzentration und auf die verschiedenartigen

Resorptionsverhältnisse bei den einzelnen Versuchen zurückzuführen. Nach unserer Ansicht ist bei der Versuchsperson die Grenze zwischen mittlerem und schwerem Rauschzustand bei annähernd 2 ‰ anzunehmen. Bei Überschreiten dieses Wertes tritt zumeist Handlungsunfähigkeit auf. Versuchsperson vermag die Ringversuche nicht mehr auszuführen. Einmal traten sogar psychiatrische Symptome auf (Zerstörungswut). Da bei Beginn des Trinkens die Resorption der mittäglichen Mahlzeit als noch nicht vollkommen abgeschlossen angenommen werden kann, treten natürlich in der Resorption der Alkoholmengen Unregelmäßigkeiten ein, die sich in den verschiedenen Höchstwerten ausdrücken.

Zur näheren Untersuchung der Dextroenergeneinwirkung werden hier drei graphische Bilder dargestellt.

Figur 1.

In Figur 1 sind alle Dextroenergenversuche, bei denen sechs Tabletten Dextroenergen um 18 Uhr genommen wurden, zusammengezogen und die Durchschnittswerte der Blutalkoholkonzentration, Zeitkurven und Fehlerkurven zur Darstellung gebracht, d. h. die Ergebnisse der Versuche 2, 6 und 10.



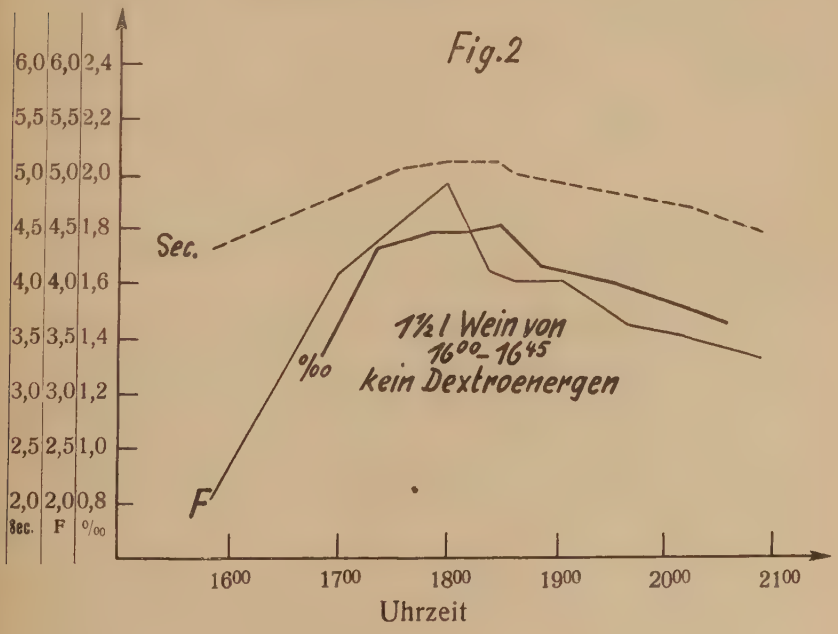
Beschreibung der graphischen Bilder.

In Richtung der Ordinate läuft die Zeit ab. Ihre Einheit (60 Minuten) ist in dieser Darstellung auf 1,45 cm festgelegt.

Die Abzisse gibt erstens für die Blutalkoholkurve die Blutalkoholkonzentration an, wobei 0.2 ‰ = 0,70 cm entsprechen. Die Blutalkoholkurve ist mit ‰ gekennzeichnet und mit dicker Linie kenntlich gemacht; zweitens führt die Sekundenkurve die Sekundenwerte an, wobei 0.5 Sek. = 0,70 cm entsprechen. Die Sekundenkurve ist mit Sek. gekennzeichnet und gestrichelt liniert; drittens führt die Fehlerkurve die Fehlerwerte an, wobei 1 Fehler = 1,40 cm ist. Die Fehlerkurve ist mit F gekennzeichnet und dünn liniert.

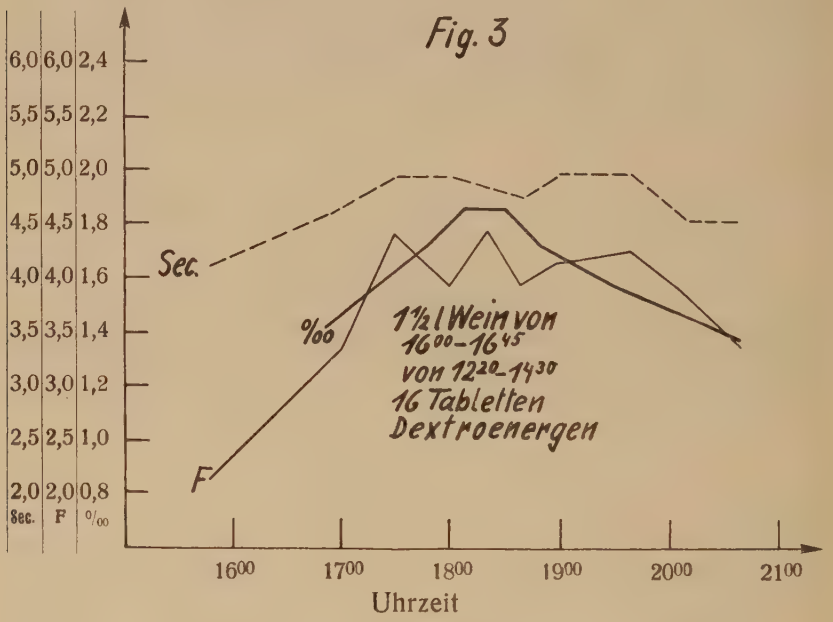
Figur 2.

In Figur 2 sind die entsprechenden zusammengezogenen Durchschnittswerte der Versuche ohne Dextroenergen, d. h. der Versuche 3, 5, 7, 9 und 11 zusammengestellt. Versuch 1 ist, weil wegen der geringen Alkoholmenge nicht die gleichen Voraussetzungen bestanden, nicht mit einbezogen. Der Vergleich beider Figuren läßt bei Einrechnen der physiologischen Variationsbreite von Fehler- und Sekundenkurve eine Dextroenergenwirkung nicht zu.



Figur 3.

In Figur 3 sind die Durchschnittswerte aller Dextroenergenversuche, bei denen 18 Tabletten Dextroenergen von 12.30 bis 14.30 Uhr eingenommen wurden, also vor Einsetzen der Alkoholeinnahme, d. h. die Ergebnisse der Versuche 4, 8 und 12, zusammengefaßt dargestellt.



Beim Vergleich der Figur 3 mit Figur 2 ist auf eine Dextroenergeneinwirkung, natürlich bei Einrechnung der physiologischen Breiten, nicht zu schließen.

In der angeführten Versuchsreihe konnte unter den dargestellten Versuchsbedingungen bei der Versuchsperson eine Einwirkung auf die Alkoholbeeinflussung durch Dextroenergen, das sowohl vor der Alkoholeinnahme als auch zur Zeit der wahrscheinlich höchsten Blutalkoholkonzentration genommen wurde, nicht festgestellt werden.

Zusammenfassung.

1. In dieser Versuchsreihe wurden Blutalkoholkonzentrationen erreicht, die bei Verkehrsunfällen wohl kaum in Frage kommen, da Versuchsperson sogar Handlungsunfähigkeit zeigte, und sich an der Grenze zwischen mittlerem und schwerem Rauschzustand befand.

2. Ein Unterschied in den Versuchen mit und ohne Dextroenergen konnte nicht festgestellt werden, doch ist zu berücksichtigen, daß bei einer derartig hohen Blutalkoholkonzentration ein Effekt des Dextroenergens eventuell nicht bemerkbar ist.

3. Es läßt sich nicht ausschließen, daß bei einer geringeren Blutalkoholkonzentration ein Dextroenergeneffekt möglich ist.

4. Die physiologischen Leistungsschwankungen in vorliegenden Versuchen können dadurch verstärkt sein, daß Versuchsperson die geforderte Versuchsarbeit überhaupt nur durch eine besondere Willensleistung zu leisten vermochte und gerade die Willensleistung wird durch den Alkohol in einer besonderen komplexen Weise gestört. (Graf, Elbel.)

Literatur.

1. Bickel, Biologische Wirkungen des Alkohols auf den Stoffwechsel. Thieme, Leipzig (1936); zitiert nach Elbel, Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden. Thieme, Leipzig (1937), Seite 74.
2. Binz, Arch. f. exper. Path. 9, 31 (1878).
3. Danger, Med. Diss. Göttingen 1938, zitiert nach Elbel wie bei 1, Seite 88.
4. Dell'Aqua, Klin. Wschr. 1932, 330.
5. Elbel, Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden. Thieme, Leipzig (1937), Seite 74.

   Derselbe, ebenda, Seite 56.

   Derselbe, ebenda, Seite 45.

   Derselbe, ebenda, Seite 88.
6. Embden, Klin. Wschr. 1, 401 (1922).
7. Fleming und Reynolds, J. of Pharmacol. 54, 236 (1936).
8. Friedemann und Elkeles, Dtsch. med. Wschr. 1932, 923.
9. Galamini und Bracaloni, Arch. Farmacol. sper .45, 107 (1928), zitiert nach Lang und Schlick, Z. exper. Med. 99, 81 (1936) und nach Linde. Arch. f. exper. Path. 167, 285 1932).
10. Graf, Zur Frage der Wirkung verschiedener alkoholischer Getränke. Ztschr. Neurologie u. Psychiatrie, Bd. 130 (1930), Seite 189.

    Derselbe, Arb. physiol. 6, 169 (1932) und Ärztl. Sachverst.-Ztg. 41, 255 (1935).
11. Heilner, Münch. med. Wschr. 1908, Nr. 49, 1924, S. 1422.
12. Hepp, Ärztliche und medizinische Erfahrungen auf der Himalayakundfahrt 1936. Münch. med. Wschr. Nr. 20 (1937).

13. Hirschfelder und Maxwell, Amer. J. Physiol. 70, 520 (1924); zitiert nach Fleming und Reynolds, J. of Pharmacol. 54, 236 (1936).
14. Holtz, Traubenzucker und Regresspflicht, Dtsch. med. Wschr. 35, Seite 1424 (1936).
15. Junge, Zur Beeinflussung des Rauschzustandes durch Insulin in gerichtsärztlicher Beziehung. Dtsch. Zschr. ger. Med. 29, 1 (1937).
16. Jungmichel, Alkoholbestimmung im Blut, Carl Heymanns Verlag, Berlin (1933), zitiert nach Elbel; siehe Elbel, Seite 75.

Derselbe, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 22, 153 (1933).

Derselbe, Alkoholbestimmung im Blut, Carl Heymanns Verlag, Berlin (1933), zitiert nach Elbel, siehe ebenda S. 45.

Derselbe, ebenda Seite 3.

17. Kanitz, Arch. f. exper. Path. 183, 380 (1936).
18. Kionka, Pharm. Beitr. Alkoholfrage, H 1 Jena (1927).
19. Kriebs, Der Nachweis von Alkohol im Blut nach Widmark und seine Bedeutung für die forensische Beurteilung von Verkehrsunfällen, „Auf der Wacht", Berlin (1934).
20. A. Landsberg, i. D. Petersburg (1909); zitiert nach Pfeifer, Pharm. Beitr. Alkoholfrage H 3, Jena (1927).

Derselbe, Z. physiol. Chemie 41, 505 (1904); zitiert nach Rosemann, Handbuch der Biochemie 8, 48 (1925), und Schwarz, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 10, 377 (1927).

21. Lang und Schlick, Z. exper. Med. 99, 81 (1936).
22. Lolli, Atti accad. naz. Lincei VI, S. 24 482 (1937).
23. Maignon, C. r. Acad. Sci. Paris 140, 1036 (1905), zitiert nach Pringsheim, Biochem. Z. 12, 143 (1908), und Rosemann, Handbuch der Biochemie 8, 48 (1925), und Schwarz, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 10, 377 (1927).
24. Miles, J. of Pharmacol 20, 265 (1922).
25. Newman und Cutting, J. of Pharmakology, 57, 67 (1936), zitiert nach Keeser und Oelkers.
26. Newman und Tainter, J. of Pharmakology, 57, 67 (1936), zitiert nach Keeser und Oelkers.

27. Paul, Untersuchungen über die Leistungssteigerung durch Traubenzucker. Arzt und Sport Nr. 16/17, Seite 72 (1936).
28. Pfeifer, Pharm. Beitr. Alkoholfrage, H. 3, Jena (1927).
29. Rosemann, Handbuch der Biochemie, 8, 482 (1925).
30. Rundschreiben des Fachamts für Schilauf im Deutschen Reichsbund für Leibesübungen an die Olympiaanwärter, Münch. med. Wschr. Nr. 6, 255 (1936).
31. Schelb, Diss. Med. Göttingen (1937), zitiert nach Elbel, ebenda Seite 75.
32. H. Schlichting, Z. exper. Med. 97, 60 (1935).
33. Schückle, Wien. klin. Wschr. 1937, Nr. 31; Diss. Med. Heidelberg; zit. nach Ref. Steudel, Dtsch. Z. gerichtl. Med. 28, 37 (1937).
34. Schweisheimer, Dtsch. Arch. klin. Med. 109, 271 (1913).
35. Simonson, Arch. f. exper. Path. 120, 259 (1927).
36. Stoklasa und Czerny, Arch. f. Physiol. 101, 311; zitiert nach J. Hirsch, Biochem. Z. 134, 415 (1923).
37. Stoklasa, Chem. Ztg. 31, 1228 (1907), zitiert nach Rosemann, Handbuch der Biochemie 8, 482 (1930).
38. Strongin und Winsor, J. abnorm. a. soc. Psychol. 30, 301 (1935); zitiert nach Ber. f. Physiol. 94, 483 (1936).
39. Taylor, J. of biol. Chemie 15, 217 (1913); zitiert nach Rosemann, Handbuch der Biochemie 8, 48 (1925).
40. Tuovinen, Skand. Arch. Physiol. (Berlin und Leipzig) 60, 1 (1930).
41. Vollmer und Buchholz, A. e. P. Ph. 155, 185 (1930), zitiert nach Keeser und Oelkers.
42. Widmark, Biochem. Z. 282, 79 (1935).
Derselbe, ebenda 267, 268 (1935).

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Mueller für die Überlassung des Themas und für die jederzeit gewährte liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit danken, ebenso seinem Assistenten, Herrn Dr. med. habil. Herbert Elbel.

Lebenslauf.

Ich wurde am 21. Mai 1913 in Radevormwald (Rhein-Wupper-Kreis) als Sohn des Fabrikanten Hugo Dornseif und dessen Ehefrau Martha, geb. Stein, geboren, besuchte in Radevormwald 4 Jahre die Vorschule, drei Jahre die Rektoratschule, war dann 3 Jahre auf der Real- und Handelsschule zu Markbreit a. Main und legte nach weiterem dreijährigem Besuch der Oberrealschule in Aufbauform zu Wipperfürth im Frühjahr 1932 meine Reifeprüfung ab.

Ich studierte an den Universitäten Bonn und München. In München legte ich die ärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Semester verbrachte ich in Marburg und Heidelberg und legte in Heidelberg am 2. März 1938 die medizinische Staatsprüfung ab.